

VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNGEN
ÜBER DAS VORKOMMEN
MEHRKERNIGER GANGLIENZELLEN
IM PLEXUS UTEROVAGINALIS

Ursula Scholz geb. Plessen

1966

AUS DEM ANATOMISCHEN INSTITUT
DER JOHANNES GUTENBERG-UNIVERSITÄT MAINZ

Direktor: Prof. Dr. med. Dr. phil. nat. A. Dabelow
Prof. Dr. med. M. Watzka

VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNGEN
ÜBER DAS VORKOMMEN
MEHRKERNIGER GANGLIENZELLEN
IM PLEXUS UTEROVAGINALIS

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der Hohen Medizinischen Fakultät
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

vorgelegt von
Ursula Scholz geb. Plessen
aus Oppeln/O.S.

Mainz 1966

Dekan: Prof. Dr. med. DIETHELM

Referent: Prof. Dr. med. M. WATZKA



I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

I.	EINLEITUNG	5
II.	MATERIAL UND METHODE	6
III.	EIGENE BEFUNDE	7
	a) Maus	9
	b) Ratte	14
	c) Meerschweinchen	17
	d) Hund und Katze	20
IV.	ZUSAMMENFASSUNG	22
V.	LITERATURVERZEICHNIS	23



Digitized by the Internet Archive
in 2026

I. EINLEITUNG

Die ersten Angaben über das Vorhandensein eines Ganglions im parametralen Gewebe des Uterus des Menschen machte der Anatom WALTER. Der nächste, der ein Ganglion an der cervix uteri beschrieb, war LEE. MOREAU und HIRSCHFELD bestätigten diese Beobachtungen, und konnten feststellen, daß sich das Nervengeflecht nicht nur auf das Grenzgebiet zwischen Vagina und den Uterus beschränkt, sondern sich bis zum Rectum erstreckt.

FRANKENHÄUSER legte dieses Nervengeflecht frei und machte auf Grund dieser genauen Untersuchung nähere Angaben über dessen Lage, Form und Größe. Er beschreibt das Nervengeflecht, welches Fasern vom Sacralparasymphikus und vom Sympathikus erhält und im Parametrium des hinteren Scheidengewölbes einige Ganglien enthält. Er selbst nennt dieses auf beiden Seiten vorkommende Ganglion, Ganglion cervicale uteri. Durch seine genaue und ausgezeichnete Darstellung dieses Gebildes, wurde es auch "FRANKENHÄUSERSches Ganglion" oder "FRANKENHÄUSERScher Nervenplexus" genannt. JASTREBOFF griff die Untersuchungen FRANKENHÄUSERS auf und bewies, daß es sich nicht nur um zwei einzelne Ganglien handelte, sondern daß mehrere Ganglien verschiedener Größe zu einem Nervengeflecht zusammengeschlossen waren.

KÖRNER und KEHRER wiesen durch Präparation ein entsprechendes Ganglion bei Tieren nach. Das sehr umfangreiche Nervengeflecht mit Ganglion umschließt Uterus, Blase und Rectum und innerviert diese.

HRYNITSCHAK, MÜNZER und MÖLLENDORFF beschrieben mehrkernige Ganglienzellen im Bereich des Sympathikus. WATZKA beschrieb 1928 "Das Vorkommen vielkerniger Ganglienzellen in den Nervengeflechten der Samenblase des Menschen". Diese Arbeit nahm PENITSCHKA zum Anlaß, die entsprechenden Untersuchungen am plexus uterovaginalis der Frau durchzuführen. Er beschrieb das Ganglion als außerordentlich zell- und kern-reich. Er fand auch hier Ganglienzellen mit mehreren, bis zu 7 Kernen, außerdem sogenannte "Nebenzellen" und "Zell- und Kern-nester".

Mehrkernige Nervenzellen wurden bereits vorher bei Mensch und Tier von einigen Autoren beschrieben. REMAK beschrieb sie in seiner Arbeit "Zweikernige Nervenzellen im Bereich des Sympathikus bei Nagern". Daneben wurden sie von den Autoren A. KOHN, DIAMARE, S. MAYER und SPIEGEL erwähnt. Eigentümlich ist neben diesem der Norm entsprechenden Auftreten einer Mehr-

kernigkeit im Bereich des Sympathikus, das rein lokal begrenzte, aber gehäufte und gesetzmäßige Vorkommen mehrkerniger Ganglienzellen, sowohl im plexus prostaticodeferentialis beim Mann, als auch im plexus uterovaginalis bei der Frau (Arbeiten von WATZKA und PENITSCHKA).

Meine eigenen Untersuchungen bezogen sich darauf, festzustellen, ob auch bei Tieren dieses örtlich begrenzte Auftreten mehrkerniger Ganglienzellen im Bereich des plexus uterovaginalis nachzuweisen ist.

II. MATERIAL UND METHODE

Als Untersuchungsmaterial dienten mir:

- 5 weibliche Mäuse
- 3 weibliche Ratten
- 3 weibliche Meerschweinchen
- 2 weibliche Katzen
- 2 weibliche Hunde

Die Fixierung erfolgte in 10 %igem Formalin (40 % Formol 1 : 4 verdünnt). Von dem in Paraplast der Firma SHANDON eingebetteten Material, fertigte ich Serienschritte an, mit einer Schnittdicke von $10\ \mu$. Das Untersuchungsmaterial der einzelnen Tiere färbte ich vor der Einbettung mit Alauncochenille (5 g Cochenilleläuse werden im Mörser pulverisiert und mit 5 g Kalialaun in 120 ml H_2O auf 80 ml eingekocht. Danach erkalten lassen und filtrieren). Die Schnitte selbst wurden mit Hämatoxylin-Eosin nachgefärbt.

III. EIGENE BEFUNDE

Bei meinen Untersuchungen fand ich bei den verschiedenen Tierarten die Hauptausbreitung des plexus uterovaginalis im oberen Abschnitt der Vagina. Er erstreckte sich dann in gleichmäßiger Verteilung um den Uterus bicornis der Tiere herum. Teilweise reichte er mit einzelnen Ausläufern, wie ich später bei der mikroskopischen Durchsicht feststellen konnte, bis an das nahegelegene Rectum. Die größte Ansammlung von Nervenzellen fand ich allerdings im Bereich der cervix uteri. Ebenso wie PENITSCHKA beim Menschen beobachtet hat, konnte auch ich bei Tieren feststellen, daß es sich nicht, wie von FRANKENHÄUSER beschrieben, um ein einzelnes großes ganglion cervicale uteri handelt, sondern vielmehr um ein oder einige große Ganglien, die mit kleineren Ganglienzellansammlungen vergesellschaftet waren und untereinander in Verbindung standen. Auch für diese von mir erhobenen Befunde war also die Einteilung wie sie BLOTEVOGEL für die Ganglien beim Menschen angegeben hat anzuwenden. Er unterscheidet eine:

"Forma disseminata: Ein einheitliches Ganglion fehlt. In die Nervenstränge sind auf ihrem Weg zum Uterus Ganglienzellen einzeln oder gruppenweise eingelagert".

"Forma compacta disseminata: Ein größeres Ganglion, von einer Anzahl kleinere Trabantenganglien umgeben" (PENITSCHKA).

Die forma compacta disseminata konnte ich bei den Tieren etwas häufiger vorfinden als die forma disseminata.

Oft unterschieden sich die Ganglien im Aufbau voneinander. Bei der mikroskopischen Durchsicht fand ich einmal mehr sehr zellreiche Ganglienzellansammlungen. Andere dagegen waren weniger reich an Ganglienzellen, dafür enthielten sie mehr eingelagertes Bindegewebe. Diese Variationen waren nicht an einzelne Tiere oder Tierarten gebunden, sondern traten bei allen Tierarten, die ich untersuchte in gleichem Maße auf. Bei sehr jungen Tieren fand ich außerdem auch die nach KOHN benannten "Nebenzellen". Es handelt sich hierbei um kleine, dicht zusammengedrückte Zellen, die zwischen den Ganglienzellen liegen und von mancher Seite für paraganglionäre Zellen gehalten werden.

Bevor ich mich der Beschreibung der Befunde bei den untersuchten Tierarten zuwende, möchte ich zum Vergleich ein Mikrophotogramm einer Stelle aus einem Ganglion des plexus uterovaginalis des Menschen voranstellen.

Nach den Untersuchungen von PENITSCHKA betrug die Häufigkeit der mehrkernigen Ganglienzellen im plexus uterovaginalis des Menschen zwischen 9,3 % und 14 % aller Nervenzellen. Diese Zahlen waren aber altersabhängig.

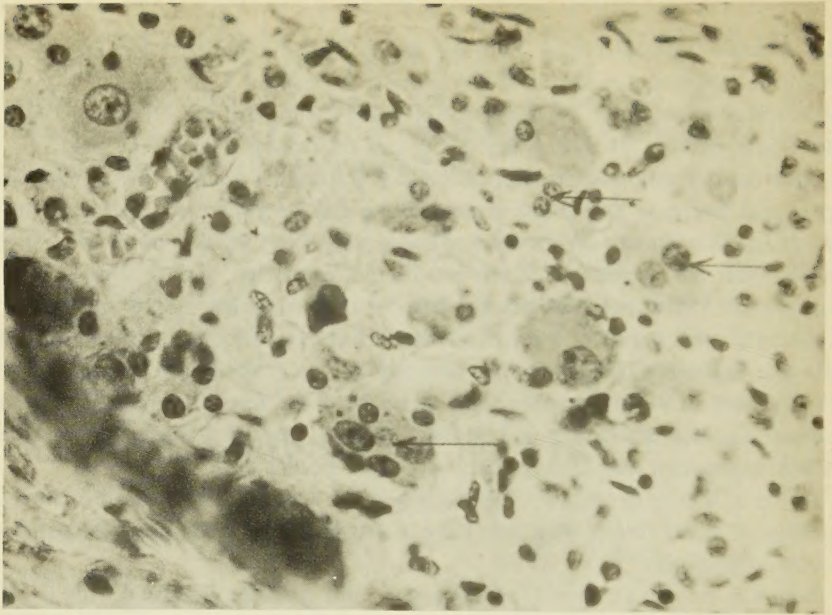


ABBILDUNG 1

Ausschnitt aus einem Ganglion des plexus uterovaginalis des Menschen

Vergrößerung 45 fach

Bei der mikroskopischen Betrachtung der Ganglienzellen, zeigen sie bei Hä-matoxylin-Eosinfärbung eine rotviolette Färbung. Durch die Vorfärbung mit Alauncochenille erscheinen die Nucleoli, die Mantelzellen und die paraganglionären Zellen dunkelviolett. In der Form und der Größe variieren die einzelnen Zellen beträchtlich voneinander. Die Form wechselt von rund bis länglich. Teilweise sind auch sehr unregelmäßig geformte Zellen zu beobachten. Auf Grund dieser Formverschiedenheit ist auch die Größe der einzelnen Ganglienzellen verschieden. Sie wechselt zwischen sehr kleinen und relativ großen Zellen. Die Nervenzellen selbst sind von wenigen Hüllzellen umgeben. Zwischen den Ganglienzellen sieht man reichlich Nebenzellen, die wahrscheinlich den paraganglionären Zellen entsprechen (WATZKA). Das Zellplasma der Nervenzellen erscheint trübe. Der Kern ist bei den meisten Zellen zentral gelegen, kann aber auch etwas in die Randzone verschoben sein. Entweder haben die Zellen einen großen chromatinarmen Kern, der fast die ganze Zelle auszufüllen scheint und nur von einem schmalen Plasmasaum umgeben ist oder die Kernplasmarelation entspricht dem üblichen Verhalten, wie man es bei Nervenzellen zu sehen gewohnt ist. Die meisten Kerne zeigen durch Alauncochenille dunkel anfärbbare Nucleoli. Neben den einkernigen Ganglienzellen fand ich, vorwiegend bei Nagern, ein gehäuftes Auftreten von mehrkernigen Nervenzellen. Bei Katze und Hund dagegen konnte ich bei der Durchsicht sämtlicher Serienschritte durch den plexus uterovaginalis nur je einmal eine zweikernige Ganglienzelle auffinden. Dieser vereinzelte Befund übersteigt aber nicht die Norm der im ganzen Bereich des Sympathikus auftretenden Mehrkernigkeit.

Man kann also sagen, daß eine Mehrkernigkeit im plexus uterovaginalis nur bei Nagern zu beobachten ist. Jedoch konnte ich eine ausgesprochene Vielkernigkeit, also Zellen mit 4 oder mehr Kernen, wie sie WATZKA und PENITSCHKA beschreiben, auch bei Nagetieren, nicht feststellen. Lediglich zweikernige und vereinzelt eine Zelle mit drei Kernen konnte ich beobachten.

Bei der Auszählung einer großen Zahl von Schnitten lag die Häufigkeit der mehrkernigen Ganglienzellen bei der Maus bei 2 % bis 4 % aller Nervenzellen.

Es sei hervorgehoben, daß bei der Maus, ebenso wie beim Menschen oft benachbarte Ganglien im Bau recht verschieden waren und auch das Zahlenverhältnis der mehrkernigen zu den einkernigen Ganglienzellen nicht in allen Ganglien gleich zu sein scheint.

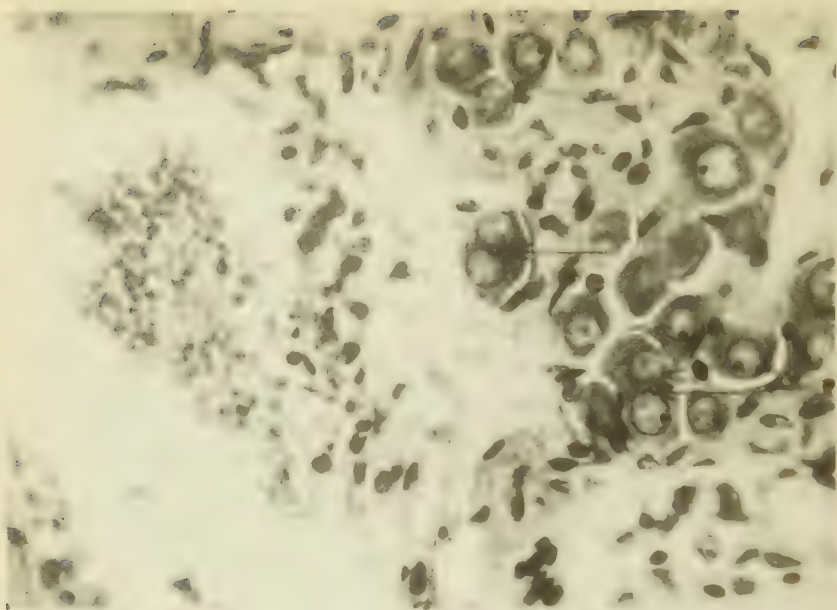


ABBILDUNG 2

Ausschnitt aus einem Ganglion des plexus uterovaginalis der Maus

Vergrößerung 45 fach

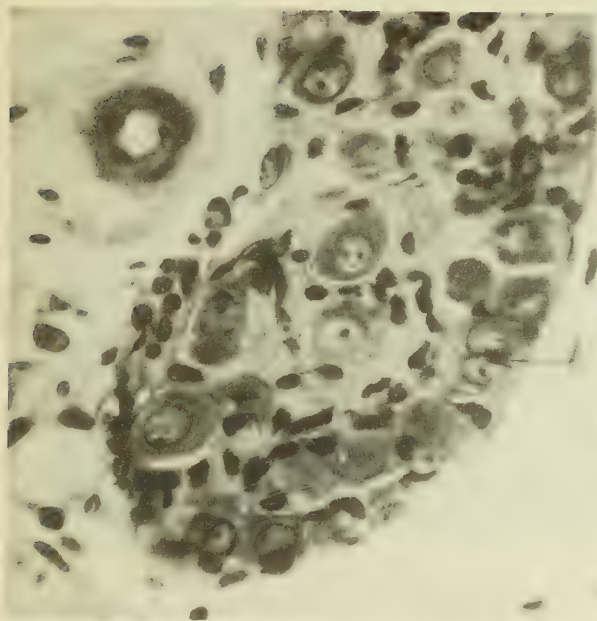


ABBILDUNG 3

Ausschnitt aus einem Ganglion des plexus uterovaginalis der Maus

Vergrößerung 45 fach

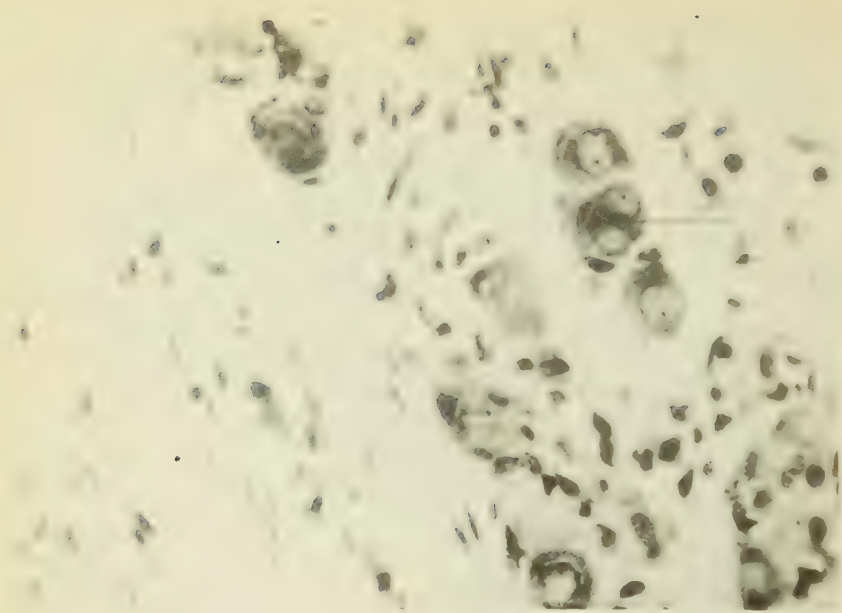


ABBILDUNG 4

Ausschnitt aus einem Ganglion des plexus uterovaginalis der Maus

Vergrößerung 45 fach

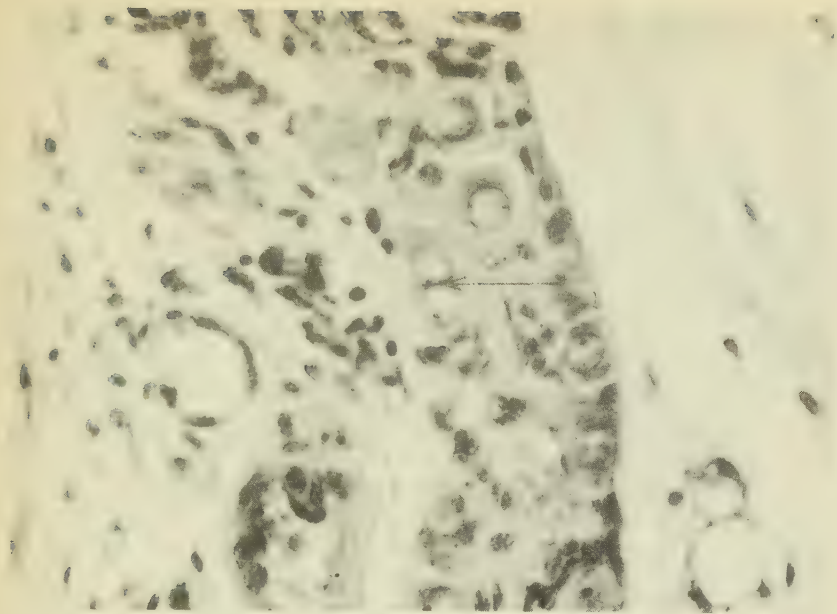


ABBILDUNG 5

Ausschnitt aus einem Ganglion des plexus uterovaginalis der Maus

Vergrößerung 45 fach

R a t t e

Die Zell- und Kern-größe entspricht dem Verhalten bei der Maus. Auch die Häufigkeit der mehrkernigen Nervenzellen deckt sich mit jener bei der Maus und schwankt zwischen 2 % und 3,5 %. Bei der Ratte fand ich es auffällig, daß regelmäßig ein großes kompaktes Ganglion ausgebildet war, das im Gegensatz zu anderen Tieren sehr wenig "Nebenganglien" aufwies.

Bei der Durchmusterung der Präparate von Ratten verschiedener Altersstufen ergab sich, daß das Auftreten mehrkerniger Ganglienzellen in Abhängigkeit zum Alter der Tiere zu stehen scheint. In Zusammenhang damit steht offenbar ein reichlicher Untergang von Nervenzellen im plexus uterovaginalis der Ratte. Zellen mit untergehenden Kernen und karyolytischen Veränderungen an Ganglienzellen sind hier häufig zu beobachten.

Bei einem jugendlichen Tier konnte ich neben dem Auftreten einiger mehrkerniger Zellen nur eine karyolytische Zelle entdecken. Dagegen ließen sich Karyolyse in einer Vielzahl von Nervenzellen bei zwei älteren Ratten nachweisen, die ich untersuchte. Bei einigen dieser untergehenden Zellen färbt sich das Plasma dunkler an. Die Zelle selbst erscheint unregelmäßig geformt und pyknotisch. Der Kern und die Nucleoli sind oft nicht mehr schattenhaft zu erkennen, dieses richtet sich aber nach dem Stadium des Zellunterganges.

Damit kann wenigstens für die Ratte ausgesagt werden, daß die Mehrkernigkeit der Ganglienzellen im plexus uterovaginalis mit dem Alter der Tiere abnimmt. Beim Menschen konnte WATZKA die Abnahme vielkerniger Ganglienzellen in den Nervenplexen der Samenblase des Menschen einwandfrei nachweisen. Auch PENITSCHKA schloß sich für die mehrkernigen Ganglienzellen im plexus uterovaginalis des Menschen dieser Meinung an.

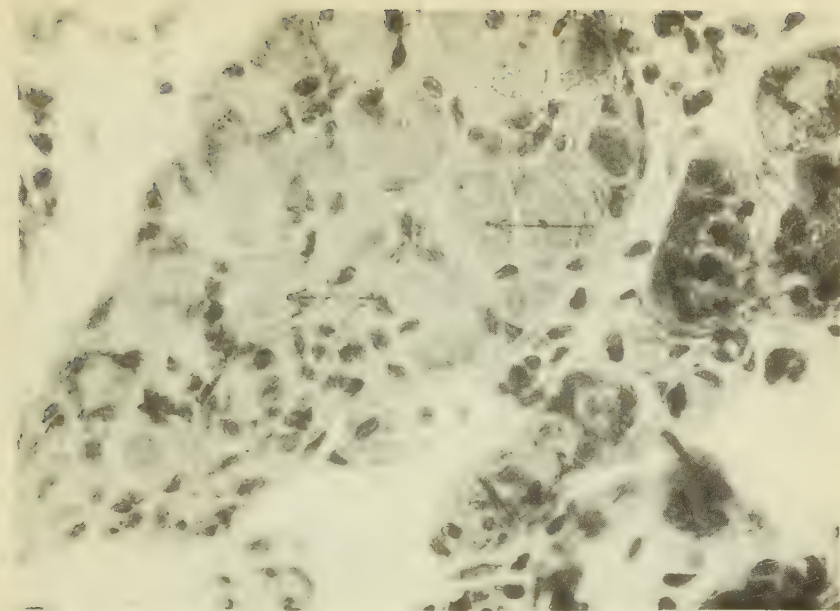


ABBILDUNG 6

Ausschnitt aus einem Ganglion des plexus uterovaginalis der Ratte

Vergrößerung 45 fach

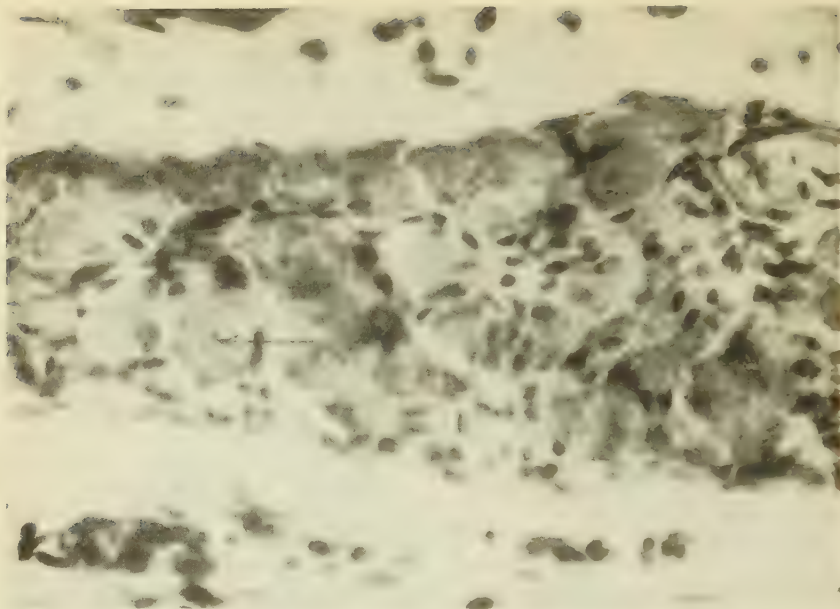


ABBILDUNG 7

Ausschnitt aus einem Ganglion des plexus uterovaginalis der Ratte

Vergrößerung 45 fach

Meerschweinchen

Im Gegensatz zu der Maus erscheinen die Ganglienzellen im plexus uterovaginalis des Meerschweinchens etwas größer. Auch treten die mehrkernigen Zellen beim Meerschweinchen häufiger auf als bei der Maus oder bei der Ratte. Beim Meerschweinchen bewegt sich die Prozentzahl der auftretenden doppelkernigen Zellen zwischen 2 % und 9 %, ist also doppelt so hoch wie bei der Maus.

Auf einer der nachstehenden Abbildungen (Abbildung 9) sieht man drei zweikernige Nervenzellen in einem kleinen Ganglion. Allerdings liegen die Kerne nicht genau in einer Ebene, so daß sie im Photogramm nicht scharf zu erfassen sind.

Im übrigen ließen sich außer der Zellgröße keine Besonderheiten feststellen, die von dem anfangs beschriebenen Aufbau und Aussehen des plexus uterovaginalis der Maus abweichen.

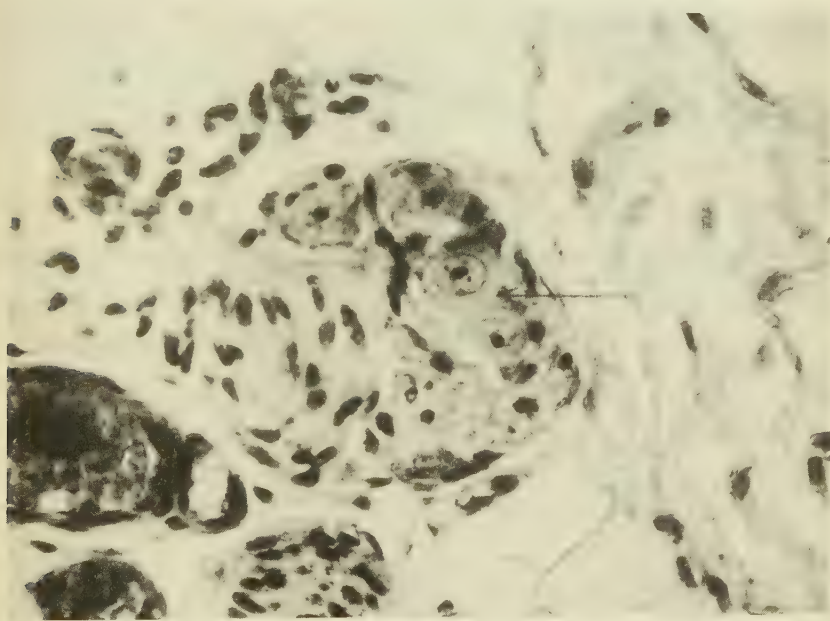


ABBILDUNG 8

Ausschnitt aus einem Ganglion des plexus uterovaginalis des Meerschweinchens
Vergrößerung 45 fach

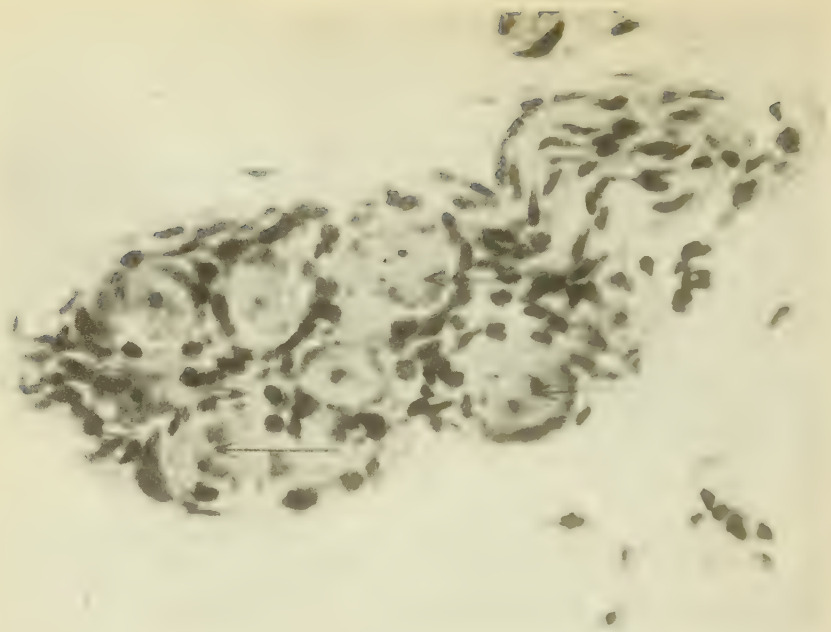


ABBILDUNG 9

Ausschnitt aus einem Ganglion des plexus uterovaginalis des Meerschweinchens

Vergrößerung 45 fach

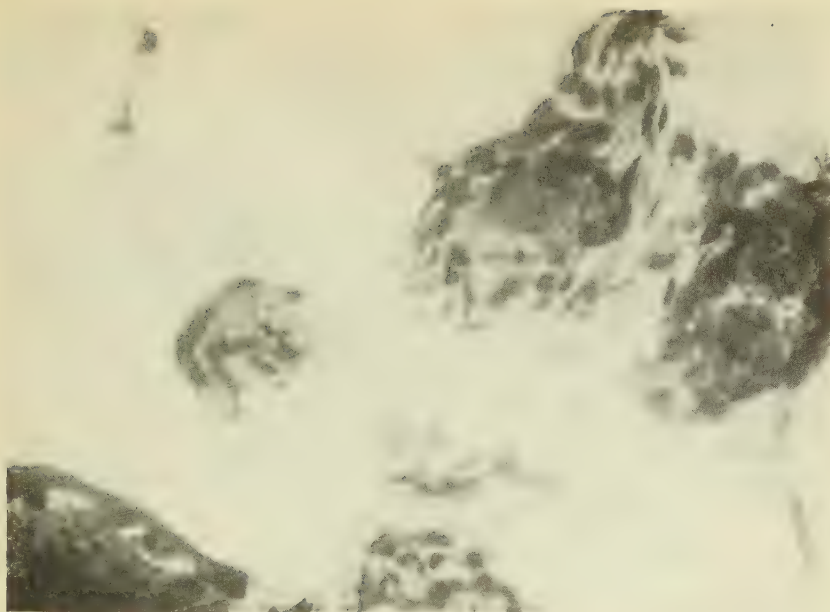


ABBILDUNG 10

Ausschnitt aus einem Ganglion des plexus uterovaginalis des Meerschweinchens

Vergrößerung 45 fach

Hier fanden sich keine mehrkernigen Ganglienzellen.

Für meine Untersuchungen standen mir zwei Hunde und zwei Katzen zur Verfügung. In keinem der histologischen Präparate fand ich in den Ganglien des plexus uterovaginalis mehrkernige Nervenzellen. Daraus muß geschlossen werden, daß mehrkernige Ganglienzellen des plexus uterovaginalis bei Tieren offenbar nur bei Nagern vorkommen, wie dies bei der Maus, dem Meerschweinchen und der Ratte gezeigt werden kann.

Aber auch dieser Befund scheint nichts besonderes darzustellen, da mehrkernige Nervenzellen bei Nagern im gesamten Ausbreitungsgebiet des Sympathikus häufig vorkommen. Die Häufigkeit der zwei- und mehrkernigen Nervenzellen ist in den Ganglien des plexus uterovaginalis nicht größer, eher noch niedriger als in den Ganglien des Grenzstranges und des Bauchgeflechtes. Daraus ist der Schluß zu ziehen, daß das gehäufte Vorkommen vielkerniger Nervenzellen im plexus uterovaginalis eine spezifisch menschliche Besonderheit darstellt, die bei den untersuchten Tieren nicht anzutreffen ist.

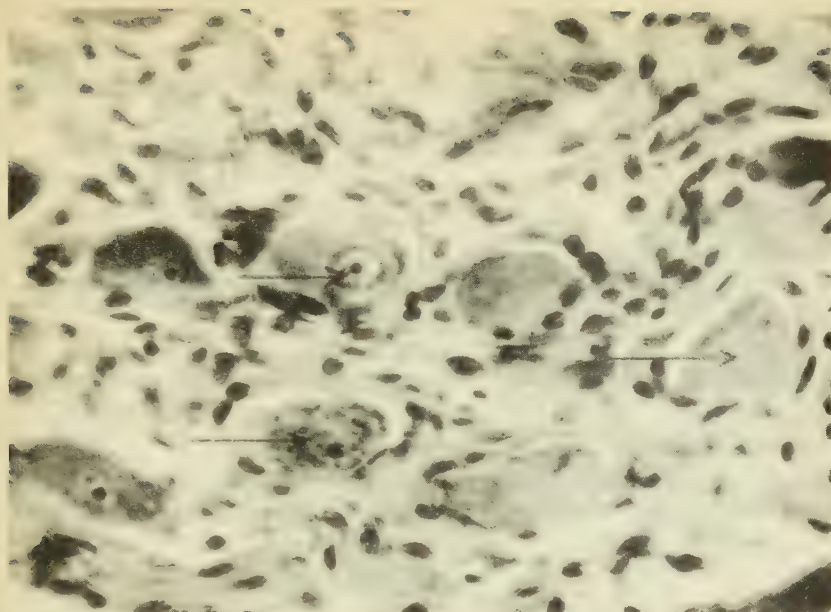


ABBILDUNG 11

Ausschnitt aus einem Ganglion des plexus uterovaginalis des Hundes

Vergrößerung 45 fach

IV. ZUSAMMENFASSUNG

Der plexus uterovaginalis bei Maus, Ratte und Meerschweinchen besteht aus mehreren Ganglien verschiedener Größe, die durch ein Nervengeflecht untereinander verbunden sind. Dabei unterscheiden sich die Form als auch die Größe der Ganglien, wie auch die einzelnen Ganglienzellen selbst voneinander.

Bei Hund und Katze war keine Mehrkernigkeit festzustellen.

Bei Nagern (Maus, Ratte, Meerschweinchen) fanden sich vorwiegend zweikernige Nervenzellen. Die Mehrkernigkeit der Ganglienzellen bei Nagetieren übertrifft im plexus uterovaginalis nicht den Prozentsatz der mehrkernigen Nervenzellen in den Grenzstrangganglien.

Bei der Ratte konnten häufiger Erscheinungen des Kern- und Zellunterganges beobachtet werden, so daß mit dem Alter eine Abnahme der mehrkernigen Ganglienzellen eintritt.

Als Resultat dieser Untersuchungen kann gesagt werden, daß das häufige Vorkommen von vielkernigen Nervenzellen im plexus uterovaginalis eine spezifisch menschliche Besonderheit ist, die in der Tierreihe nicht ihresgleichen hat.

V. LITERATURVERZEICHNIS

- BLOTEVOGEL, W.: Sympathikus und Sexualzyklus. Das Ganglion cervicale uteri des normalen Tieres.
Zeitschrift f. mikr. anat. Forsch. 10, 141, 1927.
- FRANKENHÄUSER, F.:
Die Nerven der Gebärmutter.
Verlag Friedrich Mauke, Jena, 1867.
- HRYNTSCHAK, TH.: Zur Anatomie und Physiologie des Nervenapparates der Harnblase und des Ureters.
Arbeiten aus dem neurologischen Institut der Wiener Universität, 24, 409-450, 1922.
- KOHN, A.: Über die Entwicklung des sympath. Nervensystems der Säugetiere.
Arch. f. mikr. Anat. 70, 266-317, 1907.
- MÖLLENDORFF, W.: Handbuch der mikr. Anatomie des Menschen.
Springer Verlag, Berlin, 4, 1928.
- PENITSCHKA, W.: Über den Bau des Ganglion cervicale uteri des Menschen mit Berücksichtigung der mehrkernigen Ganglienzellen und des chromaffinen Gewebes.
Anat. Anzeiger 66, 417-434, 1929.
- WATZKA, M.: Über das Vorkommen vielkerniger Ganglienzellen in den Nervengeflechten der Samenblase des Menschen.
Anat. Anzeiger 66, 321-334, 1928/29.
- WATZKA, M.: Kurzlehrbuch der Histologie und mikr. Anatomie des Menschen.
Friedrich-Karl Schattauer Verlag, Stuttgart, 1957.

DANKSAGUNG

Herrn Prof. Dr. med. Dr. phil. nat. Dr. med. h. c. A. Dabelow, Direktor des Anatomischen Institutes der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, möchte ich für den mir von ihm freundlicherweise in seinem Institut überlassenen Arbeitsplatz danken.

Besonders danke ich Herrn Prof. Dr. med. M. Watzka, Direktor des Anatomischen Institutes der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, für die Überlassung des Themas und Förderung und Unterstützung, die ich stets durch ihn erfahren habe.

Für den jederzeit erteilten Rat und für die Unterstützung bei der technischen Bearbeitung des Themas möchte ich mich herzlich bei der med. - techn. Ass. Frl. W. Hartung bedanken.

LEBENS LAUF

Als Tochter des Apothekenbesitzers Hans-Günter Plessen und seiner Ehefrau Ilse, geb. Hofmeister, wurde ich am 18.5.1942 in Oppeln, in Oberschlesien geboren.

Im Frühjahr 1949 wurde ich in Braunschweig eingeschult und wechselte nach etwa einem Jahr auf die Volksschulen in Bergen-Belsen und später in Jever über und bis zur Umschulung im Jahre 1953 auf die Ricarda-Huch-Schule, Oberschule für Mädchen in Braunschweig, besuchte ich noch einmal die Volksschule in Braunschweig. Die Reifeprüfung bestand ich im Jahre 1962.

Im Sommersemester 1962 begann ich mit dem Medizinstudium an der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz. Im Frühjahr 1963 bestand ich die Naturwissenschaftliche Vorprüfung und im Oktober 1964 die Ärztliche Vorprüfung. Im ersten klinischen Semester übernahm ich eine histologische Doktor-Arbeit von Herrn Prof.Dr.med.M.Watzka. Nach dem Sommersemester 1967 beabsichtige ich die Ärztliche Prüfung abzulegen.

